

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 776 796

(21) N° d'enregistrement national : 98 03996

(51) Int Cl⁶ : G 06 K 19/077

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 31.03.98.

(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 01.10.99 Bulletin 99/39.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : Se reporter à la fin du présent fascicule

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : GEMPLUS Société en commandite par actions — FR.

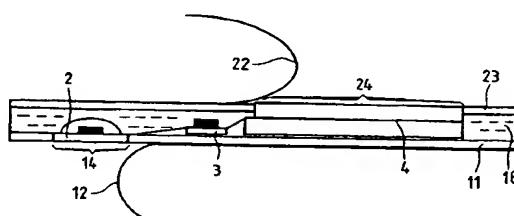
(72) Inventeur(s) : VINCENTINI FREDERIC et AYALA STEPHANE.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : CABINET BALLOT SCHMIT.

(54) PROCEDE DE FABRICATION DE CARTES A PUCE.

(57) L'invention concerne un procédé de fabrication de carte à puce comportant une interface de communication avec l'extérieur et au moins un composant électronique (4) débouchant en surface. Ce procédé est caractérisé en ce qu'on connecte le composant électronique (4) à l'interface de communication au moyen de fils conducteurs; on fixe provisoirement l'ensemble électronique interface - composant électronique contre une première plaquette (11) de matière plastique; on place une deuxième plaquette (23) de matière plastique sur l'ensemble électronique, une ouverture (24) étant prévue soit dans la première plaquette (11) soit dans la deuxième plaquette (23) pour servir de logement au composant électronique (4); et on solidarise les deux plaquettes (11 et 23) en enfermant l'interface et le composant électronique.



PROCÉDÉ DE FABRICATION DE CARTES À PUCE

La présente invention concerne la fabrication de cartes à puce comportant une interface de communication avec l'extérieur et au moins un composant électronique débouchant en surface. Par appellation "carte à puce" on envisage tout type de carte pouvant fonctionner avec et/ou sans contact, c'est à dire que l'on envisage les cartes pouvant communiquer avec l'extérieur par l'intermédiaire de contacts classiques normalisés, les cartes pouvant communiquer avec l'extérieur par l'intermédiaire d'une antenne intégrée dans la carte, ou enfin les cartes mixtes pouvant communiquer avec l'extérieur soit par l'intermédiaire de l'antenne soit par l'intermédiaire des contacts classiques.

Une interface de communication est définie selon le type de fonctionnement de la carte à puce. Ainsi, lorsque la carte à puce est une carte à fonctionnement à contacts, l'interface comporte un module de circuit intégré présentant des contacts d'accès destinés à affleurer la surface de la carte. Lorsque la carte fonctionne sans contact, l'interface comporte un module de circuit intégré connecté à une antenne et noyé dans le corps de carte. Enfin, lorsque la carte est une carte mixte, l'interface comporte une antenne reliée à un module de circuit intégré présentant des contacts d'accès destinés à affleurer la surface de la carte.

Les cartes à puce sont destinées à réaliser diverses opérations telles que, par exemple, des opérations bancaires, des communications téléphoniques, des opérations d'identification, des opérations de débit ou de recharge d'unités de compte, et toutes sortes d'opérations qui peuvent s'effectuer soit en insérant la carte dans un lecteur, soit à distance par

couplage électromagnétique (en principe de type inductif) entre une borne d'émission-réception et une carte placée dans la zone d'action de cette borne. L'installation d'un afficheur dans une carte à puce 5 peut être utile notamment pour réaliser un porte-monnaie électronique afin de permettre la visualisation de la somme restante dans le porte-monnaie par exemple.

Les cartes à puce doivent avoir de préférence des dimensions normalisées identiques à celles des cartes à puces classiques pourvues de contacts. Ceci est évidemment tout particulièrement indispensable pour les cartes mixtes et c'est souhaitable pour les cartes fonctionnant uniquement en mode sans contact. 10

La norme usuelle ISO 7810 définit une carte de 85 15 mm de long, 54 mm de large et 0,76 mm d'épaisseur. Les contacts affleurent à des positions bien définies à la surface de la carte.

Ces normes imposent des contraintes sévères pour la fabrication. L'épaisseur très faible de la carte est en 20 particulier une contrainte majeure, plus sévère encore pour les cartes sans contact et comportant plusieurs composants électroniques que pour les cartes simplement munies de contacts, car il faut prévoir l'incorporation à la fois d'une antenne et des composants électroniques 25 et la réalisation de multiples interconnexions.

L'intégration et la connexion de composants électroniques tels que des afficheurs, par exemple, dans des objets rigides et/ou volumineux ont trouvé un certain nombre de solutions techniques. Par contre, 30 l'intégration d'un afficheur flexible dans une carte flexible et d'aussi faible épaisseur n'a pas encore été abordée jusqu'à ce jour.

Les problèmes techniques qui se posent sont des problèmes de positionnement des différents composants

électroniques dans le corps de carte, des problèmes d'adhésion de ces composants, des problèmes de disposition, dans le corps de carte, des interconnexions entre les différents composants 5 électroniques et des problèmes de précision et de fiabilité des connexions vis-à-vis des contraintes mécaniques subies par la carte. Les contraintes de coût de fabrication doivent en outre être prises en compte.

10 L'invention a pour but de proposer un procédé de fabrication capable de résoudre au mieux ces problèmes de positionnement, de précision de fabrication, de tenue mécanique, et plus généralement de fiabilité, de coût et de rendement de fabrication de la carte.

15 Pour cela, l'invention propose un procédé de fabrication de carte à puce comportant une interface de communication avec l'extérieur et au moins un composant électronique débouchant en surface, principalement caractérisé en ce qu'on connecte le composant électronique à l'interface de communication au moyen de fils conducteurs; on fixe provisoirement l'ensemble électronique interface - composant électronique contre une première plaquette de matière plastique; on place une deuxième plaquette de matière plastique sur l'ensemble électronique interface - composant électronique, 20 une ouverture étant prévue soit sur la première plaquette soit sur la deuxième plaquette pour servir de logement au composant électronique; et on solidarise les deux plaquettes en enfermant l'interface 25 et le composant électronique.

30 Ce procédé est simple et peu coûteux. Il permet de résoudre de manière fiable et précise le problème de liaison électrique entre le(s) composant(s) électronique(s) et l'interface de communication : les connexions électriques sont réalisées avant mise en

place de l'ensemble dans une carte plastique. Le(s) composant(s) électronique(s) et l'interface de communication sont correctement placés dans la carte.

L'invention propose en outre un autre mode de réalisation d'un procédé de fabrication de carte à puce comportant une interface de communication avec l'extérieur et au moins un composant électronique débouchant en surface. Selon cet autre mode de réalisation, on réalise, sur une feuille flexible en plastique, des pistes conductrices pour former un circuit imprimé; on fixe sur le circuit imprimé obtenu l'interface de communication et le composant électronique de telle sorte que des plots de contact de l'interface sont reliés à des plots de contact du composant électronique par l'intermédiaire des pistes conductrices; on fixe provisoirement l'ensemble électronique circuit imprimé - interface - composant électronique contre une première plaquette de matière plastique; on place une deuxième plaquette de matière plastique sur l'ensemble électronique circuit imprimé - interface - composant électronique, une ouverture étant prévue soit sur la première plaquette soit sur la deuxième plaquette pour servir de logement au composant électronique; et on solidarise les deux plaquettes en enfermant l'ensemble électronique circuit imprimé - interface - composant électronique.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée donnée à titre d'exemple illustratif et faite en référence aux figures annexées qui représentent :

- la figure 1, un ensemble électronique comprenant un module, un afficheur, une antenne, une batterie et un micro-contrôleur,

- la figure 2, la mise en place de l'ensemble électronique de la figure 1 contre une plaquette de matière plastique au format de la carte à puce, munie d'une feuille adhésive,

5 - la figure 3, la mise en place d'une autre plaquette de matière plastique pour recouvrir l'ensemble électronique,

10 - la figure 4, la carte finie au stade de l'enlèvement de la feuille adhésive et prête à être utilisée,

15 - la figure 5, une autre carte finie et prête à être utilisée, fabriquée selon une variante de réalisation, au stade de l'enlèvement de la feuille adhésive prévue sur chacune des plaquettes de matière plastique enfermant un ensemble électronique,

20 - la figure 6, une vue en perspective et sous forme éclatée des différents éléments nécessaires pour la fabrication, selon un autre mode de réalisation, d'une carte à puce comportant un afficheur,

25 - la figure 7, une vue en perspective et sous forme éclatée des différents éléments nécessaires pour la fabrication, selon un autre mode de réalisation, d'une carte à puce comportant un afficheur.

30 Sur la figure 1 est représenté un exemple d'un ensemble électronique comportant différents éléments connectés entre eux. Cette représentation n'est pas limitative et il est entendu que l'architecture de la carte à puce selon l'invention peut comporter plusieurs autres, ou moins, de composants électroniques. En fait, la carte à puce selon l'invention comporte au moins une interface de communication avec l'extérieur et un composant électronique débouchant en surface. Dans l'exemple représenté sur la figure 1 l'interface de communication comporte un module 2 de circuit intégré 1

rélié aux extrémités d'une antenne 5, et le composant électronique débouchant en surface est un afficheur 4.

L'antenne 5 est un simple fil bobiné à plat, la rigidité propre du fil étant suffisante pour que 5 l'antenne soit manipulable pendant les opérations d'encartage en gardant sa forme globale plane. Cette antenne représente une inductance permettant une communication à distance par couplage électromagnétique de type inductif. Le fil peut être revêtu d'un isolant 10 évitant le contact entre spires adjacentes. En tous cas, un isolant est prévu si les spires se croisent (cas où il y a plusieurs spires). Mais les extrémités du fil sont dénudées en vue de leur connexion électrique à un module de circuit intégré.

15 Les dimensions de l'antenne 5 sont, pour des raisons de rendement électromagnétique, très proches des dimensions extérieures de la carte à puce. Un module 2 de circuit intégré 1 est ensuite électriquement relié à l'antenne 5 en fixant les 20 extrémités de cette antenne sur deux plages de connexion du module 2. Le module 2 possède par ailleurs d'autres plots de contact sur sa périphérie, qui peuvent être reliés électriquement à des plots de contact d'un afficheur 4 par l'intermédiaire de fils 25 conducteurs 7 plats.

30 Par appellation "afficheur", on envisage tout dispositif électro-optique permettant de visualiser une information transitant sous forme de signaux électriques, et pouvant être réalisé sous forme flexible de manière à supporter les déformations usuelles des cartes. L'afficheur pourra par exemple être de type à cristaux liquides, électrochromique, électrophorétique, ou autre. L'afficheur est destiné à

être relié à la puce de circuit intégré de la carte, afin de visualiser les informations qu'elle contient.

Sur la figure 1, le circuit intégré 1 du module 2 est relié, par l'intermédiaire de ses plots de contact 5 et de fils conducteurs 7 plats, à un micro-contrôleur 3 destiné à piloter l'afficheur 4. Dans ce cas, le micro-contrôleur 3 possède également des plots de contact et il est lui-même électriquement relié à l'afficheur 4 par l'intermédiaire d'autres fils conducteurs 6 plats. 10 D'autre part, le micro-contrôleur 3 peut en outre être relié à une batterie 8 par l'intermédiaire de fils conducteurs 9 plats.

Les fils conducteurs 6 de connexion du micro-contrôleur 3 à l'afficheur 4 peuvent par ailleurs être 15 remplacés par un ou plusieurs films flexibles comportant des pistes conductrices.

La figure 2 représente, en coupe longitudinale, l'ensemble électronique antenne-module-afficheur-micro-contrôleur-batterie de la figure 1, après opération de 20 soudure des différentes connexions entre les éléments ; cependant la batterie n'est pas représentée sur cette figure pour un souci de clarté. Cette figure représente également une plaquette de matière plastique 11, qui peut être déjà au format d'une carte à puce ou qui sera 25 découpée ultérieurement à ce format. La matière plastique peut être du polychlorure de vinyle (PVC) ou du polyéthylène téréphtalate (PET) ou une autre matière plastique.

Cette plaquette 11 constitue une partie du corps de 30 la carte à puce. Elle comporte une ou plusieurs ouvertures pouvant servir de logement au module 2 et à l'afficheur 4. Dans l'exemple représenté sur la figure 2, elle comporte deux ouvertures 14 et 13 destinées à recevoir respectivement le module 2 et l'afficheur 4.

Ces ouvertures 13 et 14 traversent toute l'épaisseur de la plaquette. Les dimensions de chacune des ouvertures sont ajustées par rapport aux dimensions de l'élément qu'elles sont destinées à recevoir. La position de 5 l'ouverture 14 réservée au module 2, par rapport au format de la plaquette 11, correspond à la position normalisée des contacts d'une carte à puce.

La face arrière de la plaquette 11 est revêtue d'une feuille adhésive 12, dont la face adhésive est 10 appliquée contre la plaquette. Cette feuille 12 recouvre les ouvertures 13, 14 de sorte qu'elle constitue un fond pour les logements pratiqués dans la carte par les ouvertures 13 et 14. Ce fond est adhésif.

Le module 2 comporte un circuit intégré 1 recouvert 15 d'une résine de protection 15, les fils d'antenne 5 sont représentés en coupe ainsi que les fils d'interconnexions 6 et 7.

L'afficheur 4 est constitué par un assemblage de 20 deux substrats 16, 17 entre lesquels sont disposés des matériaux à cristaux liquides ou électrochromes ou électrophorétiques par exemple. Les substrats 16 et 17 sont munis de pistes conductrices permettant de générer les effets électro-optiques des matériaux actifs compris entre ces deux substrats. Ces pistes 25 conductrices sont par ailleurs reliées à la connexion électrique 6. Dans l'exemple représenté sur la figure 2, le substrat 16 est représenté plus long que le substrat 17 de manière à permettre la connexion électrique 6 avec le micro-contrôleur 3.

Il est également possible de faire en sorte que le 30 substrat 17, qui est destiné à affleurer la surface de la carte, soit plus long que le substrat 16, et d'effectuer alors la connexion électrique sur le substrat 17 qui aboutira à la surface de la carte.

Les éléments sont montrés ici assemblés et positionnés en regard de la plaquette plastique 11 et de ses ouvertures 13 et 14, juste avant leur mise en place sur cette plaquette 11, suivant les flèches 5 représentées sur la figure 2.

Lors de leur mise en place sur la plaquette 11, les éléments destinés à aboutir en surface de la carte c'est à dire, dans l'exemple représenté, le module 2 et l'afficheur 4, sont insérés respectivement dans les 10 ouvertures 14 et 13 et sont collés par la matière adhésive de la feuille 12.

Dans une variante de réalisation, il est possible de positionner en premier lieu certains ou tous les éléments dans les ouvertures de la plaquette plastique 15 11 ou sur celle-ci puis, en second lieu, de connecter par l'intermédiaire de fils conducteurs plats, les éléments ainsi positionnés à leur emplacement définitif dans le corps de carte. Cette solution permet de résoudre les problèmes de positionnement des éléments 20 les uns par rapport aux autres.

Comme indiqué sur la figure 3, on dépose ensuite, sur l'ensemble ainsi défini, une résine 18, ou un film adhésif thermoactivable, puis on recouvre l'ensemble 25 d'une deuxième plaquette de matière plastique 19 elle-même découpée au format carte ou qui sera découpée ultérieurement à ce format. L'ensemble ainsi formé est laminé à chaud ou à froid, pour solidariser les deux plaquettes externes 11 et 19 en enfermant l'ensemble électronique. Pour du laminage à froid, l'insertion 30 d'une résine de collage (qui peut être la résine 18 mentionnée ci-dessus) est nécessaire.

La figure 3 représente la carte à puce à ce stade, avec les plaquettes 11 et 19 de part et d'autre de

l'ensemble électronique, et une résine liante 18 noyant l'ensemble entre les plaquettes.

La dernière opération (figure 4) consiste à décoller la feuille adhésive 12, faisant alors 5 apparaître, à la surface de la carte à puce, les contacts dénudés de la puce de circuit intégré du module 2 et l'écran d'affichage de l'afficheur 4.

La figure 5 représente une carte à puce finie et fabriquée selon une variante de réalisation. Dans cette 10 variante, l'afficheur est placé au verso de la carte. Cet exemple se limite à un seul élément au recto (le module 2) et à un seul élément au verso (l'afficheur 4) de la carte, mais il est bien sûr possible d'encarter plusieurs éléments en surface de la carte, au recto 15 comme au verso de celle-ci.

Dans cette variante, l'ensemble électronique est placé sur une première plaquette de matière plastique 11 munie d'une seule ouverture 14 destinée à recevoir le module 2. Une deuxième plaquette de matière 20 plastique 23 munie d'une seule ouverture 24, destinée à recevoir l'afficheur 4, est ensuite amenée en regard de l'ensemble électronique. Une autre feuille adhésive 22 est collée sur la deuxième plaquette 23 pour recouvrir l'ouverture 24 et permettre de positionner l'afficheur, 25 dans le fond du logement créé par l'ouverture 24, à la cote exacte.

Après le dépôt de résine 18 ou d'un film adhésif thermoactivable, les deux plaquettes 11 et 23 sont laminées, à chaud ou à froid, afin de les solidariser en enfermant l'ensemble électronique. Enfin, la dernière étape consiste, dans ce cas, à décoller les 30 deux feuilles adhésives 12 et 22 pour faire apparaître, sur les faces de la carte, les contacts de la puce du

module 2 au recto et l'écran de visualisation de l'afficheur 4 au verso.

La figure 6 représente en perspective et sous forme éclatée des éléments de constitution d'une carte à puce comportant une interface de communication (module 2 relié à une antenne 5) et un afficheur 4 et fabriquée selon un autre mode de réalisation.

Dans cet autre mode de réalisation les composants électroniques sont connectés sur un circuit imprimé 10 flexible et fin. Le circuit imprimé 10 peut par exemple être réalisé sur une feuille de plastique métallisée par des techniques usuelles et découpée au format de la carte. Une antenne, qui n'est pas représentée sur la figure 6 pour des raisons de clarté, ainsi que des pistes conductrices 6, 7, 9 permettant de connecter les différents composants électroniques entre eux, sont par exemple réalisées par sérigraphie d'encre conductrice, par dépôt de métallisations sur la feuille plastique, ou par incrustation d'un fil de cuivre dans le plastique.

Tout comme pour les autres procédés de fabrication qui viennent d'être décrits, il est préférable de déposer sur l'ensemble électronique, avant le positionnement de la deuxième plaquette 19, une résine thermodurcissable. Dans ce cas, la résine sert à la fois de matériau pour donner de la cohésion au corps de carte mais elle permet également l'adhésion des différentes plaquettes 11, 19 avec le circuit imprimé 10 et/ou les composants électroniques.

Dans une autre variante, et telle que représentée sur la figure 6, au lieu de déposer une résine, il est possible de déposer sur l'ensemble électronique une autre feuille de plastique 20, encore appelée "coeur", munie de cavités et/ou ouvertures débouchantes 21

destinées à recevoir les composants électroniques disposés sur le circuit imprimé, préalablement au positionnement d'une des plaquettes 11 ou 19. Les cavités 21 permettent aussi de maintenir les composants 5 électroniques dans leur position. Leurs dimensions sont ajustées aux dimensions des composants qui leur sont associés.

Le nombre de feuille(s) plastique(s) constituant ainsi le cœur de la carte n'est pas limitatif. On 10 pourra par exemple prévoir plusieurs autres feuilles de manière à éviter les effets de reliefs ou le manque de cohésion de la carte dus aux cavités 21 présentes dans la feuille "coeur" 20 de la carte.

Dans ce cas, les différentes feuilles plastiques 15 20, plaquettes 11, 19 et le circuit imprimé 10 peuvent être assemblés grâce à la technique de lamination. Ceci peut être obtenu par la fusion des plaquettes et feuilles plastiques entre elles ; ou préféablement par l'enduction des feuilles plastiques et du circuit 20 imprimé d'un ou plusieurs types d'adhésifs, ces adhésifs étant activés lors de l'étape finale de lamination. On choisira préféablement des adhésifs activables à des températures et des pressions 25 compatibles avec les composants électroniques et l'afficheur présents dans le corps de carte.

Dans une autre variante de réalisation, représentée 30 sur la figure 7, on peut envisager la possibilité de placer des composants en surface sur les deux faces de la carte, par exemple les contacts du module 2 du côté recto et l'écran de visualisation de l'afficheur 4 du côté verso. Dans ce cas on réalise un circuit imprimé 10 double face comportant des métallisations 6, 7, 9 sur ses deux faces, et des vias conducteurs 30 pour relier les métallisations d'une face aux métallisations

de l'autre face. On prévoit en outre une ouverture 24 sur une plaquette 23 externe pour y placer l'afficheur 4 et une ouverture 14 sur l'autre plaquette 11 externe pour y placer le module 2. Ainsi, après avoir détaché 5 la feuille adhésive 12 de la plaquette 11 et la feuille adhésive 22 de l'autre plaquette 23, on obtient une carte comportant des contacts affleurant au recto et un écran d'affichage au verso.

Les feuilles adhésives 12 et 22 ne sont cependant 10 indispensables lorsque l'on utilise la feuille plastique de coeur car les cotes en épaisseur de cette feuille sont bien ajustées pour que certains composants puissent déboucher en surface de la carte. Les feuilles adhésives sont nécessaires lorsque l'on utilise la 15 résine molle et thermodurcissable, pour retenir les composants en surface par la feuille adhésive.

Les procédés qui viennent d'être décrits ne sont 20 que des exemples et l'invention ne se limite pas à ceux-ci. La carte à puce selon l'invention comporte au moins une interface de communication avec l'extérieur et un composant électronique débouchant en surface, mais elle peut comporter d'autres composants électroniques tels que, par exemple, un ou plusieurs boutons de commande du micro-contrôleur permettant 25 d'activer ou non l'affichage, un clavier, ou encore des capteurs d'empreintes digitales.

De plus les exemples illustrés par les figures 1 à 30 7 et décrits ci-dessus concernent tous une interface de communication comportant une antenne reliée à un module de circuit intégré dont les contacts débouchent en surface de la carte, pour permettre la réalisation d'une carte mixte. Bien sûr, le procédé de fabrication selon l'invention s'applique aussi aux cartes à puce dont l'interface de communication comporte soit

uniquement un module de circuit intégré à contacts affleurant, pour permettre un fonctionnement à contacts; soit une antenne reliée à un module de circuit intégré noyé dans le corps de carte, pour 5 permettre un fonctionnement sans contact.

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication de carte à puce comportant une interface de communication avec l'extérieur et au moins un composant électronique (4) débouchant en surface, caractérisé en ce qu'on connecte 5 le composant électronique (4) à l'interface de communication au moyen de fils conducteurs (6, 7); on fixe provisoirement l'ensemble électronique interface - composant électronique contre une première plaquette (11) de matière plastique; on place une deuxième 10 plaquette (19; 23) de matière plastique sur l'ensemble électronique interface - composant électronique, une ouverture (13;24) étant prévue soit sur la première plaquette (11) soit sur la deuxième plaquette (23) pour servir de logement au composant électronique (4); et on 15 solidarise les deux plaquettes (11 et 19; 11 et 23) en enfermant l'interface et le composant électronique (4).

2. Procédé de fabrication de carte à puce comportant une interface de communication avec 20 l'extérieur et au moins un composant électronique (4) débouchant en surface, caractérisé en ce qu'on réalise, sur une feuille flexible (10) en plastique, des pistes conductrices (6, 7, 9) pour former un circuit imprimé; on fixe sur le circuit imprimé obtenu l'interface de communication et le composant électronique (4) de telle 25 sorte que des plots de contact de l'interface sont reliés à des plots de contact du composant électronique (4) par l'intermédiaire des pistes conductrices; on fixe provisoirement l'ensemble électronique circuit imprimé - interface - composant électronique contre une 30 première plaquette (11) de matière plastique; on place

une deuxième plaquette (19; 23) de matière plastique sur l'ensemble électronique circuit imprimé - interface - composant électronique, une ouverture (13;24) étant prévue soit sur la première plaquette (11) soit sur la 5 deuxième plaquette (23) pour servir de logement au composant électronique (4); et on solidarise les deux plaquettes (11 et 19; 11 et 23) en enfermant l'ensemble électronique circuit imprimé - interface - composant électronique.

10

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'une feuille de cœur (20) en matière plastique, munie d'ouvertures (21) destinées à recevoir le(s) composant(s) électronique(s) fixé(s) sur le circuit imprimé, est déposée sur l'ensemble électronique préalablement au positionnement d'une des plaquettes (11, 19 ; 11, 23).

20

4. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le circuit imprimé (10) réalisé est un circuit double face muni de métallisations sur ses deux faces reliées entre elles par des vias conducteurs (30).

25

5. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'une résine (18) de collage et d'étanchéité est déposée sur l'ensemble électronique préalablement au positionnement de la deuxième plaquette (19 ; 23).

30

6. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la fixation provisoire de l'ensemble électronique se fait en collant sur la première plaquette (11) une feuille adhésive (12) et, dans le cas où l'ouverture (24) servant de logement au

composant électronique (4) est prévue sur la deuxième plaquette (23), en collant sur cette deuxième plaquette (23) une autre feuille adhésive (22) ; et en ce que le composant électronique (4) est appliqué sur la face adhésive de la première feuille adhésive (12) à l'intérieur de l'ouverture (13) qui lui sert de logement, ou sur la face adhésive de l'autre feuille adhésive (22) à l'intérieur de l'ouverture (24) qui lui sert de logement; la (les) feuille(s) adhésive(s) (12, 22) étant détachée(s) après solidarisation des deux plaquettes (11 et 19 ; 11 et 23).

7. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'interface de communication comporte un module (2) de circuit intégré disposé dans une ouverture (14) pratiquée dans l'une (11) des deux plaquettes de telle sorte que ses contacts affleurent au fond de l'ouverture, et en ce que le composant électronique (4) est un afficheur qui est inséré dans son ouverture (13; 24) de telle sorte que son écran de visualisation affleure au fond de l'ouverture.

8. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'interface de communication comporte un module (2) de circuit intégré relié à une antenne (5), de manière à permettre une communication sans contact avec l'extérieur, et en ce que le composant électronique (4) est un afficheur qui est inséré dans son ouverture (13; 24) de telle sorte que son écran de visualisation affleure au fond de l'ouverture.

9. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la carte à puce est une carte

mixte dont l'interface de communication comporte un module (2) de circuit intégré relié à une antenne (5); en ce que le module (2) est inséré dans une ouverture (14) pratiquée dans l'une (11) des plaquettes de telle sorte que les contacts affleurent au fond de l'ouverture; et en ce que le composant électronique (4) est un afficheur qui est inséré dans son ouverture (13; 24) de telle sorte que son écran de visualisation affleure au fond de l'ouverture.

10

10. Procédé selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que l'afficheur utilisé est un afficheur à cristaux liquides, ou un afficheur électrochromique, ou un afficheur électrophorétique.

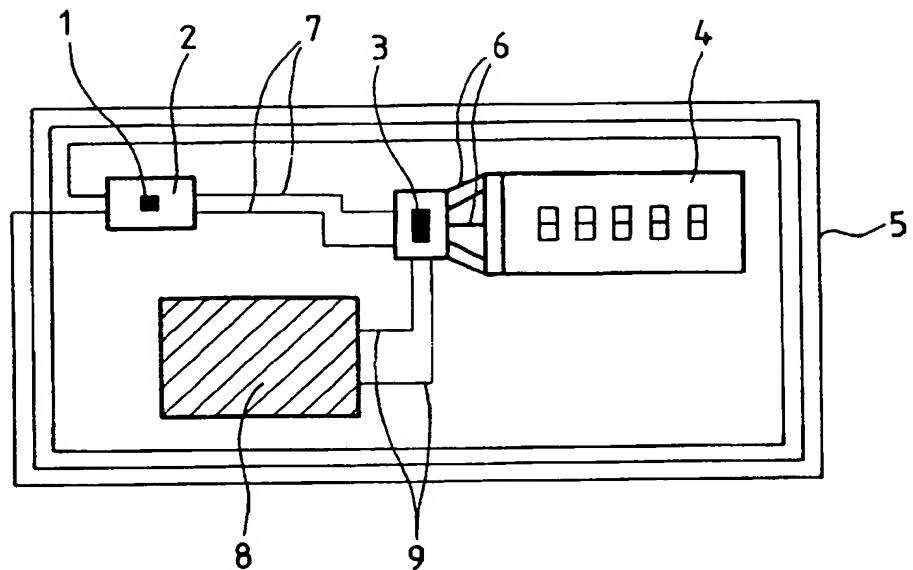
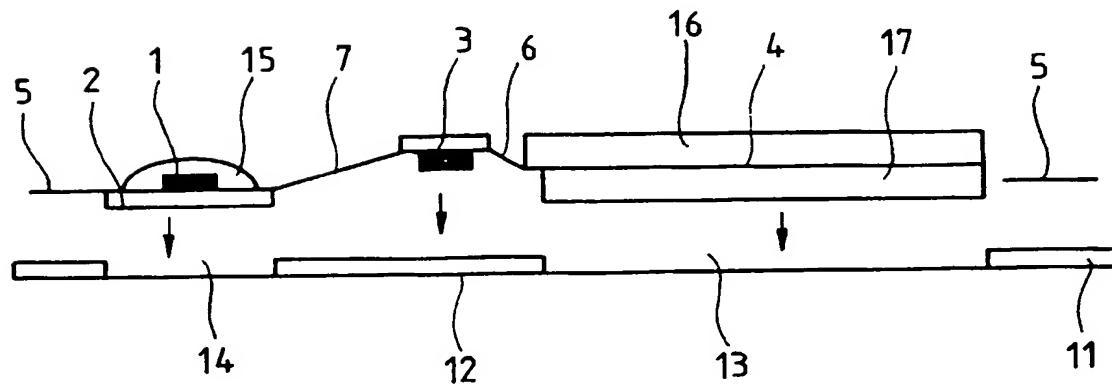
15

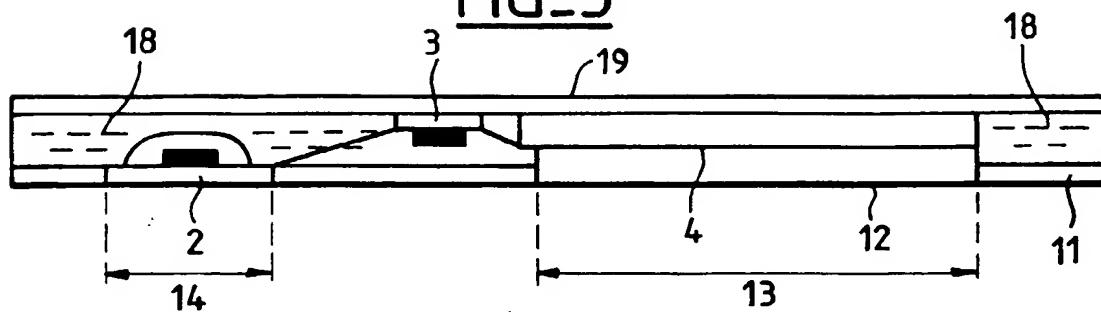
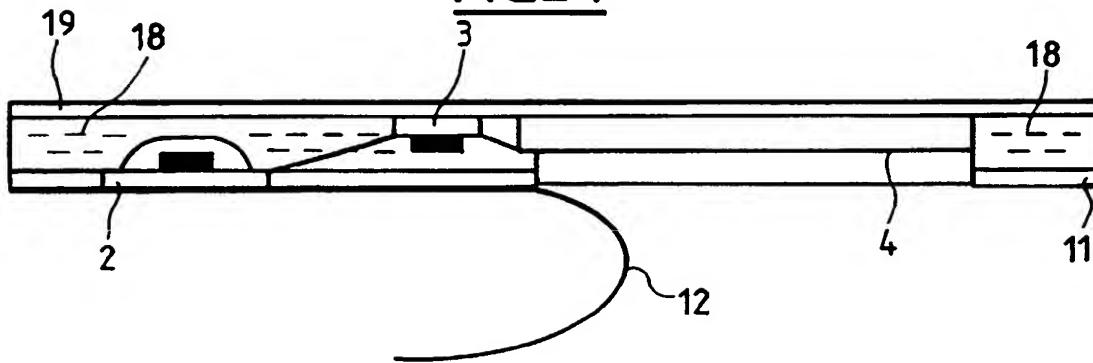
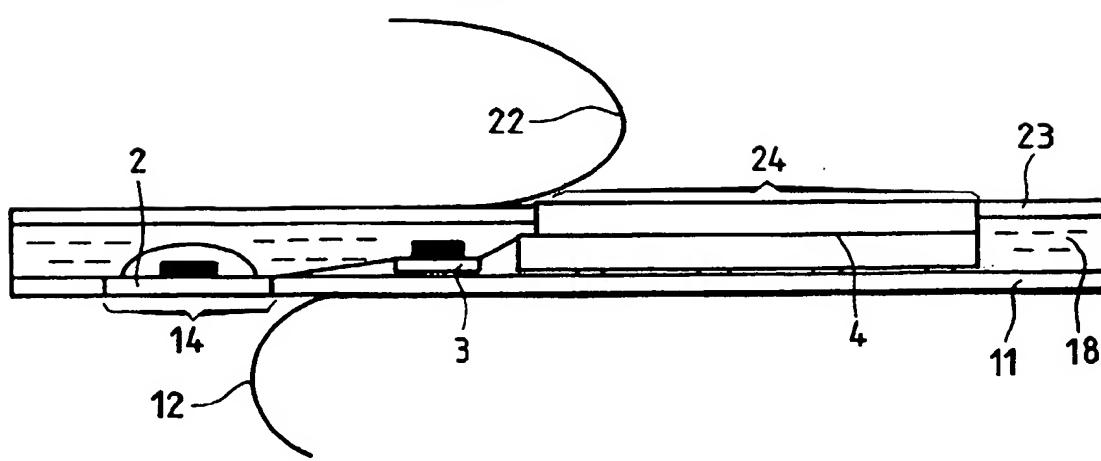
11. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les plaquettes de matière plastique (11 et 19 ; 11 et 23) sont solidarisées par lamination à chaud ou à froid.

20

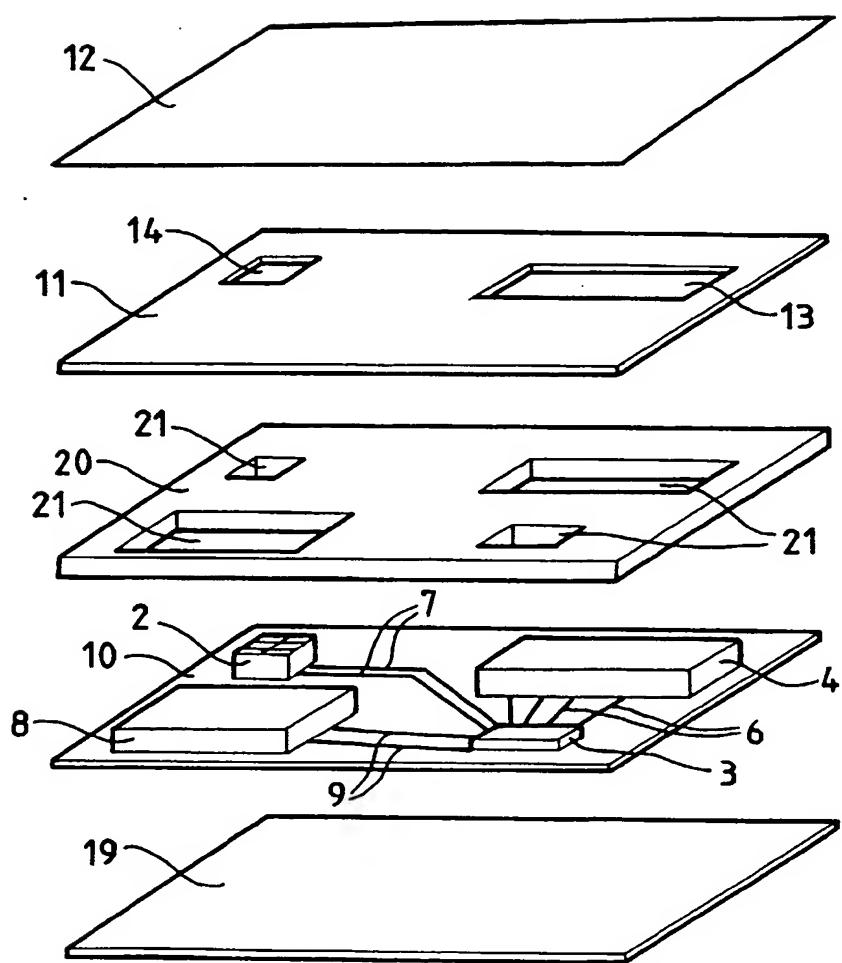
12. Procédé selon l'une des revendications 7 à 11, caractérisé en ce qu'il consiste en outre à reporter une batterie (8) et un micro-contrôleur (3) destiné à piloter l'afficheur (4), la batterie (8) étant électriquement connectée au micro-contrôleur (3), lequel est également électriquement connecté au module (2) de circuit intégré et à l'afficheur (4).

1/4

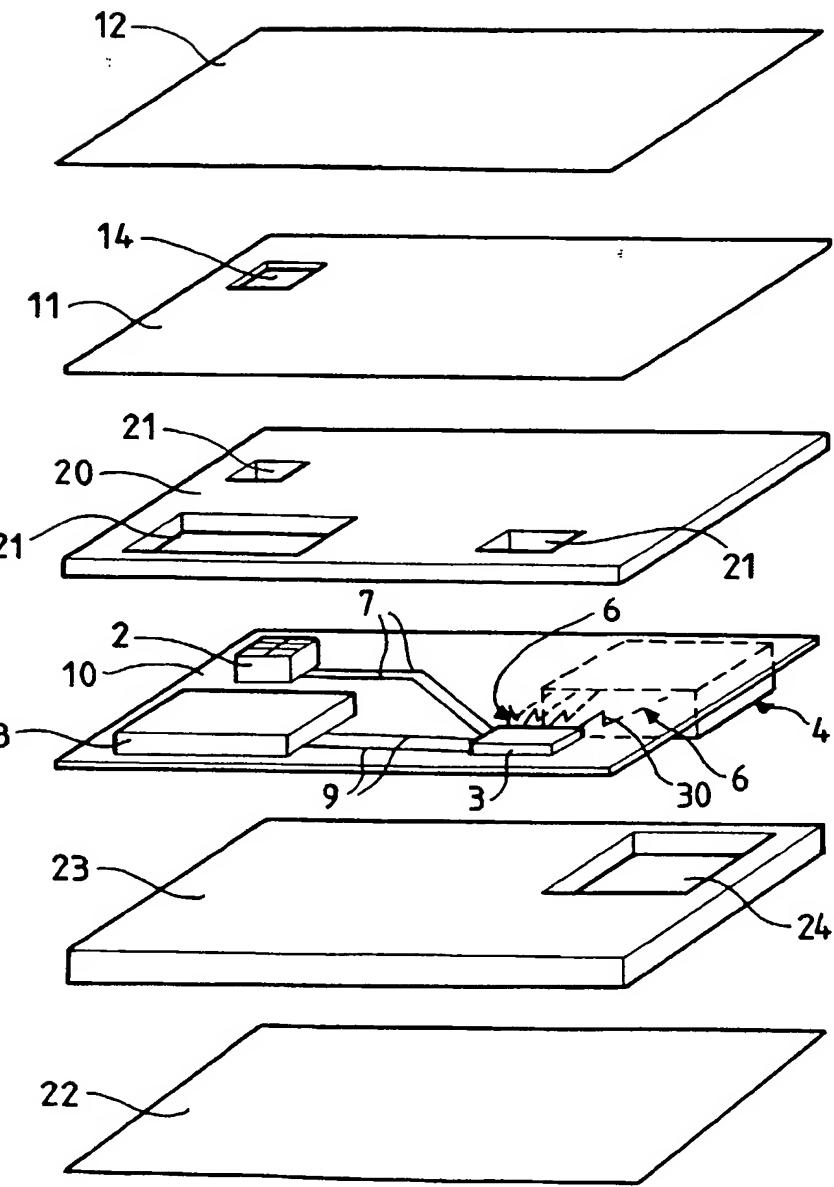
FIG_1FIG_2

2/4
FIG_3FIG_4FIG_5

3/4

FIG_6

4/4

FIG_7

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
nationalFA 555143
FR 9803996

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | Revendications concernées de la demande examinée |
|---|---|---|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | |
| Y | EP 0 234 954 A (INTELLICARD INT INC) 2 septembre 1987 * page 11, ligne 1 - ligne 5 * * page 12, ligne 27 - ligne 31 * * figures 4,20,21 * | 1-3,7,8, 10-12 |
| Y | US 5 412 192 A (HOSS ROBERT J) 2 mai 1995 * colonne 2, ligne 1 - ligne 4 * | 1-3,7,8, 10-12 |
| A | EP 0 167 044 A (CASIO COMPUTER CO LTD) 8 janvier 1986 * page 28, ligne 8 - ligne 25 * | 1,2,6 |
| A | DE 196 09 732 A (BEDRICH MICHAEL R DIPL PHYS) 18 septembre 1997 * revendications 1,3 * | 9 |
| | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) |
| | | G06K |
| 1 | Date d'achèvement de la recherche 17 décembre 1998 | Examinateur Herskovic, M |
| <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p> | | |